

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-38237

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int. Cl.

識別記号

P I

G 0 2 B 6/06

G 0 2 B 6/06

C

C 0 3 C 25/02

C 0 3 C 25/02

B

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-190316

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月16日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 江上 信次

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 栗原 伸光

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 佐藤 彰

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学繊維束の減摩剤付着方法

(57) 【要約】

【課題】 吸湿、吸水を防いで減摩効果を向上させ、光学繊維の折れを防止し、両端部のリジッド部境界を補強している接着剤の溶解、膨潤をなくし、過酸化剤系滅菌に対して高い安定性を有する光学繊維束の減摩剤付着方法を提供すること。

【解決手段】 低分子重パーフルオロカーボン又は低分子重パーフルオロエーテルを含有する溶媒の中に潤滑ポリマー剤とカーボン減摩剤を混入して分散溶液を作り、この溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬して潤滑ポリマー薄膜コートとカーボン減摩剤を付着させ、その光学繊維束を前記溶液中から取り出して溶媒を乾燥気化してカーボン減摩剤をほぼ均一に付着させるものである。

(2)

特開平11-38237

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 低分子量パーフルオロカーボン又は低分子量パーフルオロポリエーテルを含有する溶媒の中にカーボン減圧剤と潤滑ポリマーとを混入分散して分散溶液を作る分散溶液生成ステップと、

両端部がリジッドで中間部が可撓性を有する光学繊維束の素線表面に前記分散溶液を接触させて、前記光学繊維束を形成する各光学繊維の表面に前記潤滑ポリマー薄膜コートをし、さらに前記潤滑ポリマー薄膜コート上にはば均一にカーボン減圧剤を付着させる付着ステップと、

前記付着ステップ後の光学繊維束から前記溶媒を気化させて、各光学繊維の表面に前記潤滑ポリマー薄膜コート及び前記カーボン減圧剤がほぼ均一に付着するように乾燥する乾燥ステップと、

を有することを特徴とする光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項2】 前記分散溶液は、低分子量のパーフルオロカーボン又はパーフルオロポリエーテル1リットルに対してカーボン減圧剤0.5～10gの割合であることを特徴とする請求項1記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項3】 前記潤滑ポリマー剤は、フッ素系ホモポリマーであることを特徴とする請求項1記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項4】 前記潤滑ポリマー剤は、パーフルオロポリエーテルオイルであることを特徴とする請求項1記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項5】 前記潤滑ポリマー剤は、低分子量三フッ化塩化エチレンであることを特徴とする請求項1記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項6】 前記潤滑ポリマー剤は、ノニオン系界面活性剤であることを特徴とする請求項1記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項7】 前記付着ステップは、前記分散溶液中に前記光学繊維束を浸漬して前記光学繊維束の表面に前記分散溶液を接触させるか、前記分散溶液の後に前記光学繊維束を当てて前記光学繊維束の表面に前記分散溶液を接触させるか、前記光学繊維束に前記分散溶液を散布して前記光学繊維束の表面に前記分散溶液を接触させることを特徴とする請求項1記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項8】 潤滑ポリマー剤を溶媒中に均質溶解した溶液を作る表面処理溶液生成ステップと、

両端部がリジッドで中間部が可撓性を有する光学繊維束の素線表面に前記表面処理溶液を接触させて、前記光学繊維束を形成する各光学繊維の表面に前記潤滑ポリマー薄膜コートがほぼ均一に付着されるようにするための第1の付着ステップと、

前記第1の付着ステップ後の光学繊維束から前記溶媒を

気化させて、各光学繊維の表面に前記潤滑ポリマーをほぼ均一に付着させるように乾燥する乾燥ステップと、低分子量パーフルオロカーボン又は低分子量パーフルオロポリエーテル溶媒の中にカーボン減圧剤を混入分散した分散溶液を作る分散溶液生成ステップと、前記潤滑ポリマーがほぼ均一に付着した光学繊維束の表面に前記カーボン減圧剤がほぼ均一に付着されるようにするための第2の付着ステップと、

前記第2の付着ステップ後の光学繊維束から前記溶媒を気化させて、各光学繊維の表面に前記カーボン減圧剤をほぼ均一に付着させるように乾燥する乾燥ステップと、を有することを特徴とする光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項9】 前記表面処理溶液の溶媒は、エチルアルコールであることを特徴とする請求項8記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項10】 前記表面処理溶液の溶媒は、アセトンであることを特徴とする請求項8記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項11】 潤滑ポリマー剤が、ノニオン系界面活性剤であることを特徴とする請求項8乃至10のうちの1項記載の光学繊維束の減圧剤付着方法。

【請求項12】 潤滑ポリマー剤を溶媒中に均質溶解した溶液を作成し、この溶液の中にカーボン減圧剤を混入して撹拌後に濾過、乾燥して潤滑ポリマー剤処理済みカーボン減圧剤を作成するステップと、潤滑ポリマー剤を溶媒中に均質溶解した溶液を作る表面処理溶液生成ステップと、

両端部がリジッドで中間部が可撓性を有する光学繊維束の素線表面に前記表面処理溶液を接触させて、前記光学繊維束を形成する各光学繊維の表面に前記潤滑ポリマー薄膜コートがほぼ均一に付着されるようにするための第1の付着ステップと、

前記第1の付着ステップ後の光学繊維束から前記溶媒を気化させて、各光学繊維の表面に前記潤滑ポリマーをほぼ均一に付着させるように乾燥する乾燥ステップと、低分子量パーフルオロカーボン又は低分子量パーフルオロポリエーテル溶媒の中に前記潤滑ポリマー剤処理済みカーボン減圧剤を混入分散した分散溶液を作る分散溶液生成ステップと、

前記潤滑ポリマーがほぼ均一に付着した光学繊維束の表面に前記潤滑ポリマー剤処理済みカーボン減圧剤がほぼ均一に付着されるようにするための第2の付着ステップと、

前記第2の付着ステップ後の光学繊維束から前記溶媒を気化させて、各光学繊維の表面に前記潤滑ポリマー剤処理済みカーボン減圧剤をほぼ均一に付着させるように乾燥する乾燥ステップと、

を有することを特徴とする光学繊維束の減圧剤付着方法。

(3)

特開平11-38237

【請求項13】 前記カーボン減摩剤の処理溶液の溶媒は、ジメチルシロキサン系溶媒であることを特徴とする請求項12記載の光学繊維束の減摩剤付着方法。

【請求項14】 前記表面処理溶液の溶媒は、エチルアルコールであることを特徴とする請求項12記載の光学繊維束の減摩剤付着方法。

【請求項15】 前記表面処理溶液の溶媒は、アセトンであることを特徴とする請求項12記載の光学繊維束の減摩剤付着方法。

【請求項16】 前記カーボン減摩剤及び光学繊維束を処理する溶液に溶解される前記潤滑ポリマー剤は、ノニオン系界面活性剤であることを特徴とする請求項12乃至15のうちの1項記載の光学繊維束の減摩剤付着方法。

【請求項17】 両端部がリジッドで中間部が可撓性を有する光学繊維束において、前記光学繊維束を形成する各光学繊維の表面を覆う潤滑ポリマー薄膜コートと、前記潤滑ポリマー薄膜コートの上にはほぼ均一に付着されたカーボン減摩剤とからなることを特徴とする減摩剤付着光学繊維束。

【請求項18】 前記カーボン減摩剤が、潤滑ポリマー剤で処理済みの潤滑ポリマー剤処理済みカーボン減摩剤であることを特徴とする請求項17記載の減摩剤付着光学繊維束。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光学繊維束の可撓性を損なうことなく光学像などの伝送性能を維持するための減摩剤の付着方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、内視鏡には伝送用の可撓性光学繊維束が用いられている。この光学繊維束は、体内に挿入されて自在に曲げることのできる内視鏡挿入部に挿通されるためにその両端部を除いた中間部は可撓性を有している。また、この光学繊維束は、一方の端面から他方の端面に画像の乱れを生じることなく伝送するため、光学繊維束を構成する各繊維の一方の端面と他方の端面とが相対応する位置に整列配列され、この光学繊維束の両端部はリジッドになっている。

【0003】この両端部がリジッドで中間部が可撓性を有する光学繊維束は、例えばコア及びクラッドから成る光学繊維に酸溶解ガラスを最外層として形成した光学繊維束を複数本整列配列し、互いを熱溶着して縦コンジットを形成する。次に、この縦コンジットを加熱延伸してコンジット状の光学繊維束を形成し、この光学繊維束の両端部を耐蝕性の材料で被覆した上で酸中に浸漬し、この両端部を除いた中間部の酸溶解ガラスを溶解除去して中間部は可撓性に構成される。

【0004】この中間部が溶解除去された光学繊維束は、アルカリ溶液中で中和処理され、水洗いを行い、エ

チルアルコール中にて水と置換し、両端部を被覆した耐蝕性の材料をアセトン中にて溶解除去し、さらにエチルアルコール中にて置換処理し、アセトン溶剤を乾燥除去して中間部を構成する。そして、両端部のリジッド部と可撓性中間部との境界には接着剤が充填され補強されている。

【0005】ところで、このような光学繊維束はその繊維一本一本に固体潤滑剤が塗布され、繊維同士の滑りを良くして繊維に傷が付いたり折れが生じないようにしていると共に、繊維一本一本からの光漏れを防ぎ、さらに光が漏れた場合に漏れた光が他の繊維中に洩入しないように遮蔽させている。

【0006】この光学繊維束に潤滑剤を塗布する方法として、例えば二硫化モリブデン等の固体潤滑剤をフロン等の分散剤に分散させて塗布液とし、この塗布液を光学繊維束に塗布し、その後分散剤を蒸発気化させて二硫化モリブデンを光学繊維束に付着させていた。

【0007】しかし、塗布液の分散剤としては環境、安全の面から脱フロンで不燃性の分散剤への代替が必要となってきた。その一つとして蒸留水25リットル、エマルゲン60cc、二硫化モリブデン2.5Kgの溶液、またはパークロルエチレン18リットル中に二硫化モリブデン500gを加えた分散溶液等が用いられていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この光学繊維束は内視鏡内に配置されて用いられ、内視鏡自体は洗滌消毒が成される。この消毒に際して過酸化水素系滅菌が施されることが最近行われており、この過酸化水素系滅菌剤と二硫化モリブデンが接触すると二硫化モリブデンは酸化されて腐食性物質になり、内視鏡内の蛇管等を激しく腐蝕してしまうという問題があった。

【0009】上記蒸留水を用いた付着方法では、繊維が吸湿、吸水しやすく、その結果繊維同士が付着して潤滑性が低下し、可撓性が悪くなり折れが発生しやすい。また、この付着量を均一化するにはたき行程において、吸湿、吸水性があるためにはたき行程中に折れが発生したり、潤滑剤が剥落してしまうことがあった。

【0010】また、パークロルエチレンを用いた付着方法では、光学繊維束の両端部のリジッド部の境界を補強する接着剤をパークロルエチレンが溶解、膨潤させ、光学繊維に折れが発生し、伝送用光学繊維として使用できなくなることがあった。また、パークロルエチレンは人体に有害であり、作業環境としては好ましくなかった。

【0011】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、光学繊維の表面及び潤滑剤の水の濡れ角度を大きくして吸湿、吸水を防いで潤滑・減摩効果を向上させ、また潤滑・減摩効果の低下を防止して光学繊維の折れをなくし、かつ乾燥時間を短縮し、さらに光学繊維に均一に減摩剤を付着させて余分な減摩剤を除去するはた

(4)

特開平11-38237

5

6

き行程を廃止でき、両端部のリジッド部境界を補強している接着剤の溶解、膨潤をなくすることができるようにし、過酸化酵素滅菌に対して高い安定性を有する光学繊維束の減摩剤付着方法を提供することを目的とする。

【0012】また、本発明の他の目的は、光学繊維束の各繊維に減摩剤を付着すると共に、この繊維の表面に潤滑ポリマー薄膜コートをし、吸湿・吸水をさらに防止できるようにした光学繊維束の減摩剤の付着方法を提供することにある。

【0013】また、本発明の別の目的は、フロンなどのオゾン層に対する破壊性のある溶剤や、低分子量ポリオルガノシロキサンなどの可燃性のある溶剤を用いない光学繊維束の減摩剤の付着方法を提供することにある。

【0014】

【問題点を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明による光学繊維束の減摩剤付着方法は、低分子量パーフルオロカーボン又は低分子量パーフルオロエーテルを含有する溶媒の中に潤滑ポリマー剤とカーボン減摩剤を混入して分散溶液を作り、この溶液の中に光学繊維束を所定時間浸漬して潤滑ポリマー薄膜コートとカーボン減摩剤を付着させ、その光学繊維束を前記溶液から取り出して溶媒を乾燥気化してカーボン減摩剤をほぼ均一に付着させるものである。

【0015】この付着方法では、光学繊維及びこの光学繊維に付着した潤滑ポリマー薄膜コート及びカーボン減摩剤は吸湿、吸水を防止でき減摩効果を向上できる。また、潤滑ポリマー剤及びカーボン減摩剤を分散する溶媒として低分子量パーフルオロカーボン又は低分子量パーフルオロエーテルを用いることから、乾燥時間の短縮を図ることが可能であり、しかも、潤滑ポリマー剤及びカーボン減摩剤は低分子量パーフルオロカーボン又は低分子量パーフルオロエーテル中に均一に分散され、各光学繊維に均一に付着することから、余分に付着したカーボン減摩剤を除去するはたき工程が廃止できる。また、カーボン減摩剤を用いることから、過酸化酵素滅菌に対して腐食性物質が発生する等の悪影響がでないため、過酸化酵素滅菌に対する高い安定性を示す。

【0016】また、低分子量パーフルオロカーボン又は低分子量パーフルオロエーテルは、人体に対してきわめて毒性が低く、塩素を含まないことからオゾン層の破壊もなく、さらには不燃性であるので、人体及び環境に対して安全性が高い。また、この溶媒は水を含まないため、光学繊維の吸湿、吸水がほとんどなく光学繊維の折れの発生は少ない。さらに、この溶媒は樹脂へのアタック性が非常に弱いため、光学繊維束の端部のリジッド部境界を補強する接着剤を溶解したり、膨潤させることがない。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態では、低分子量パーフルオロカーボンの溶媒に減摩剤としてカ

ーボンを混入分散させると共に、潤滑ポリマー薄膜コートを形成するためのフッ素系ホモポリマー分散剤を分散させた分散溶液を作る。次に、この分散溶液の中に光学繊維束を所定時間浸漬する。ここで用いられる光学繊維束は、両端部がリジッドで中間部が可撓性を有し、且つリジッド部と可撓性部との境界には接着剤を充填して補強されている。

【0018】光学繊維束はこの分散溶液中に浸漬されることにより、各光学繊維の表面に潤滑ポリマーコーティングが施され、この潤滑ポリマーコーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着する。その後、溶液中から光学繊維束を取り出し、この光学繊維束から低分子量パーフルオロカーボンを乾燥気化させて、光学繊維表面に潤滑ポリマーコーティングが形成され、この潤滑ポリマーコーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着された光学繊維束を作ることができる。

【0019】この第1の実施形態の方法で製造された光学繊維束では、光学繊維束を形成する各光学繊維表面にフッ素系ホモポリマーコーティングが施され、さらにカーボンが均一に付着することにより、減摩機能を向上でき、あるいは吸湿吸水を防止し、減摩機能の低下を防止して光学繊維の折れを低減化できる。また、減摩剤としてカーボンを用いており、腐蝕性物質を発生することがなく、内視鏡内に組み込んでも周囲部分を腐蝕することがない。

【0020】また、潤滑ポリマー剤及び減摩剤を分散させる溶媒として、低分子量パーフルオロカーボンを用いているので、光学繊維束の両端部のリジッド部境界を補強している接着剤の溶解、膨潤をなくすることができる。また、第1の実施の形態の方法では乾燥時間を短縮でき、低分子量パーフルオロカーボンは水を含まないため、水との濡れ角度を大きくでき、吸湿、吸水を防ぎ減摩機能を向上して光学繊維の折れを防止することができる。

【0021】また、光学繊維に均一に減摩剤を付着させて余分な減摩剤を付着させないことができるので、余分な減摩剤を除去するはたき工程を廃止できる。また、各光学繊維の表面に均一に付着した潤滑ポリマー薄膜コート及び減摩剤により、光り減れを防止でき、光学像の伝達機能の低下を防止できる。

【0022】さらに、溶媒としての低分子量パーフルオロカーボンは、人体に対してきわめて毒性が低く、塩素を含まないことからオゾン層の破壊もなく、不燃性であるので、人体及び環境に対してきわめて安全性が高い。尚、低分子量パーフルオロカーボンに代えて低分子量パーフルオロポリエーテルを用いてもよい。

【0023】第2の実施形態では、低分子量パーフルオロカーボンの溶媒に減摩剤としてカーボンを混入分散させると共に、潤滑ポリマー薄膜コートを形成するための

(5)

特開平11-38237

7

8

フッ素系オイル分散剤を分散させた分散液を作る。次に、この分散液の中に第1の実施形態で用いたのと同様の光学繊維束を所定時間浸漬する。

【0024】光学繊維束はこの分散液中に浸漬されることにより、各光学繊維の表面にフッ素系オイルの潤滑ポリマーコーティングが施され、この潤滑ポリマーコーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着する。

【0025】その後、溶液中から光学繊維束を取り出し、この光学繊維束から低分子置パーフルオロカーボンを乾燥気化させて、光学繊維表面にフッ素系オイルの潤滑ポリマーコーティングが形成され、この潤滑ポリマーコーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着された光学繊維束を作ることができる。

【0026】第3の実施形態では、表面処理液作成媒体としてエチルアルコール、又はアセトンを用い、この溶媒に潤滑ポリマー剤としてノニオン系界面活性剤を混入分散させて表面処理液を作る。この溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより、各光学繊維の表面に界面活性剤が均一に付着する。ここで用いられる光学繊維束は、両端部がリジッドで中間部が可撓性を有したものである。

【0027】その後、溶液中から光学繊維束を取り出し、この光学繊維束からエチルアルコールを真空乾燥気化させて、光学繊維束表面に均一に界面活性剤コーティングが施された光学繊維束を作ることができる。次に、この光学繊維束の両端部のリジッド部境界を接着剤にて補強する。

【0028】さらに、低分子置パーフルオロカーボンを溶媒として用いて、この溶媒に減圧剤としてカーボンを混入分散させて分散液を作る。この溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより、各光学繊維の表面にカーボンが均一に付着する。その後、溶液中から光学繊維束を取り出し、この光学繊維束から低分子置パーフルオロカーボンを乾燥気化させて、光学繊維表面の界面活性剤コーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着された光学繊維束を作ることができる。

【0029】この第3の実施形態の方法で製造された光学繊維束では、光学繊維束を形成する各光学繊維表面に界面活性剤コーティングが施され、さらにカーボンが均一に付着することにより、減圧機能を向上でき、あるいは吸湿吸水を防止し、減圧機能の低下を防止して光学繊維の折れを低減化できる。

【0030】また、この第3の実施形態の方法では、潤滑ポリマー剤を分散させる溶媒として用いるエチルアルコール、アセトンは光学繊維束製造工程で水置換溶媒として使用されているものであり、光学繊維束両端部のリジッド部境界を補強する接着剤の充填は潤滑ポリマー剤コーティング処理を施した後に、減圧剤を分散させる溶媒として低分子置パーフルオロカーボンを用いているので、光学繊維束の両端部のリジッド部境界を補強し

ている接着剤の溶解、膨潤をなくすることができる。

【0031】また、この第3の実施形態の方法によれば、乾燥時間を短縮でき、エチルアルコール、低分子置パーフルオロカーボンは水を含まないため、水との濡れ角度を大きくでき、吸湿吸水を防ぎ減圧機能を向上して光学繊維の折れを防止することができる。

【0032】また、光学繊維に均一に減圧剤を付着させて余分な減圧剤を付着させないことができるので、余分な減圧剤を除去するはたき工程を廃止できる。また、各光学繊維の表面に均一に付着した潤滑ポリマー薄膜コート及び減圧剤により、光り浸れを防止でき、光学像の伝達機能の低下を防止できる。

【0033】さらに、第3の実施形態の方法に用いる溶媒としての低分子置パーフルオロカーボンは、人体に対してきわめて毒性が低く、塩素を含まないことからオゾン層の破壊もなく、不燃性であるので、人体及び環境に対してきわめて安全性が高い。尚、減圧剤を混入分散させた分散液の中に光学繊維束を一定時間浸漬した減圧剤を付着する代わりに光学繊維束を分散液の流れに当てるようにしてもよいし、光学繊維束に分散液を散布するようにしてもよい。また、この光学繊維束の減圧剤付着方法は光学像を伝送する信頼性を有するイメージガイドに限らず、照明光を伝送するライトガイドに適用することもできる。

【0034】第4の実施形態では、減圧剤の前処理を行うための溶媒としてジメチルシロキサンを用い、この溶媒中に潤滑ポリマー剤としてノニオン系界面活性剤を混入分散させ、さらに減圧剤としてのカーボンを添加して攪拌・分散させ、濾過、乾燥させて潤滑剤処理済み減圧剤を作成する。

【0035】次に、表面処理液作成媒体としてエチルアルコールを用い、この溶媒に潤滑ポリマー剤としてノニオン系界面活性剤を混入分散させて表面処理液を作る。この溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより、各光学繊維の表面に界面活性剤が均一に付着する。ここで用いられる光学繊維束は、両端部がリジッドで中間部が可撓性を有したものである。尚、表面処理液作成媒体としてはアセトンを用いてもよい。

【0036】その後、溶液中から光学繊維束を取り出し、この光学繊維束からエチルアルコールを真空乾燥気化させて、光学繊維束表面に均一に界面活性剤コーティングが施された光学繊維束を作ることができる。次に、この光学繊維束の両端部のリジッド部境界を接着剤にて補強する。

【0037】さらに、低分子置パーフルオロカーボンを溶媒として用いて、この溶媒に潤滑剤前処理済み減圧剤のカーボンを混入分散させて分散液を作る。この溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより、各光学繊維の表面に潤滑剤処理済みカーボンが均一に付着する。その後、溶液中から光学繊維束を取り出し、この光

(5)

特開平11-38237

9

10

光学繊維束から低分子量パーフルオロカーボンを乾燥気化させて、光学繊維表面の界面活性剤コーティングの表面にさらに潤滑剤処理済みカーボンが均一に付着された光学繊維束を作ることができる。この第4の実施形態は第3の実施形態と同様の効果を有する。

【0038】

【実施例】

第1実施例

第1実施例は第1の実施形態に関するものであり、低分子量パーフルオロカーボンとしてフロリナート（住友3 M製）を用い、この溶媒に減圧剤としてカーボンを混入分散させると共に、潤滑ポリマー薄膜コートを作成するためのフッ素系ホモポリマー分散剤を分散させた分散溶液を以下の割合で作る。

カーボン	0.5~10g
フロリナート	1リットル
フロラード	0.01~1cc

（ここで、フロリナートはパーフルオロカーボン溶媒で、住友3M製：PF5050、PF5052、PF5060、PF5070、PF5080で、フロラードはフッ素系ホモポリマー分散剤で、住友3M製：FC-722である）。

【0039】光学繊維束はこの分散溶液中に浸漬されることにより、各光学繊維の表面にフッ素系ホモポリマーの潤滑ポリマーコーティングが施され、この潤滑ポリマーコーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着する。上記第1実施例における溶媒としては低分子量パーフルオロカーボンであるフロリナートに限定されるものではなく、低分子量パーフルオロポリエーテルであるガールテンを用いてもよい。

【0040】第2実施例

第2実施例は第2の実施形態に関するものであり、カーボン、低分子量パーフルオロカーボン、潤滑ポリマー薄膜コートを作成するためのフッ素系オイルとしてFOMBLIN Y25（アウジモント製：不揮発性のパーフルオロポリエーテルオイル）を用いて分散溶液を以下の割合で作る。

カーボン	0.5~10g
低分子量パーフルオロカーボン	1リットル
FOMBLIN Y25	0.01~1cc

光学繊維束はこの分散溶液中に浸漬されることにより、各光学繊維の表面にフッ素系オイルの潤滑ポリマーコーティングが施され、この潤滑ポリマーコーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着する。

【0041】第3実施例

第3実施例も第2の実施形態に関するものであり、カーボン、低分子量パーフルオロカーボン、潤滑ポリマー薄膜コートを作成するためのフッ素系オイルとしてダイフロイル #10（ダイキン工業製：低分子量三フッ化塩化エチレン）を用いて分散溶液を以下の割合で作る。

カーボン	0.5~10g
低分子量パーフルオロカーボン	1リットル
ダイフロイル #10	0.01~1cc

光学繊維束はこの分散溶液中に浸漬されることにより、各光学繊維の表面にフッ素系オイルの潤滑ポリマーコーティングが施され、この潤滑ポリマーコーティングの表面にさらにカーボンが均一に付着する。

【0042】第4実施例

第4実施例は第3の実施形態に関するものである。この第4実施例では表面処理液作成溶媒としてエチルアルコールを用い、この溶媒に潤滑ポリマー剤としてノニオン系界面活性剤を以下の割合で混入分散させて表面処理液を作る。

エチルアルコール	1リットル
エマルゲン 404	0.01~1cc

（ここで、エマルゲン404はノニオン系界面活性剤で、花王製である。）その後、上記表面処理溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより各光学繊維の表面に界面活性剤が均一にコーティングされた光学繊維束の両端部のリジッド部境界を接着剤にて締結する。

【0043】さらに、低分子量パーフルオロカーボンとしてフロリナート（住友3M製）を用い、この溶媒に減圧剤としてカーボンを混入分散させて分散溶液を以下の割合で作る。

カーボン	0.5~10g
フロリナート	1リットル

（ここで、フロリナートは低分子量パーフルオロカーボン溶媒で、住友3M製：PF5050、PF5052、PF5060、PF5070、PF5080である）

【0044】この分散溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより、各光学繊維の界面活性剤コーティング表面にカーボンが均一に付着する。第4実施例における溶媒としては低分子量パーフルオロカーボンであるフロリナートに限定されるものではなく、低分子量パーフルオロポリエーテルであるガールテンを用いてもよい。

【0045】第5実施例

第5実施例は第4の実施形態に関するものである。この第5実施例では減圧剤であるカーボンの前処理としてジメチルシロキサンを溶媒として使用し、この溶媒に潤滑ポリマー剤としてノニオン系界面活性剤を以下の割合で混入分散させて作る。

カーボン	10~100g
EE3310	200cc
エマルゲン404	0.01~1cc

（ここで、EE3310はジメチルシロキサンであり、エマルゲン404はノニオン系界面活性剤で、花王製である）

【0046】次に、表面処理液作成溶媒としてエチルアルコールを用い、この溶媒に潤滑ポリマー剤としてノニオン系界面活性剤を以下の割合で混入分散させる。

(7)

特開平11-38237

11

エチルアルコール 1リットル  
 エマルゲン404 0.01~1cc  
 その後、上記表面処理液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより各光学繊維の表面に界面活性剤が均一に付着する。この光学繊維束を表面処理液中から取り出し、エチルアルコールを真空乾燥気化させて光学繊維束の表面に均一に界面活性剤がコーティングされた光学繊維束を作り、その光学繊維束の両端部のリジッド部境界を接着剤にて補強する。

【0047】さらに、低分子量パーフルオロカーボンとしてフロリナート（住友3M製）を用い、この溶媒に潤滑剤処理済み減摩剤のカーボンを混入分散させ分散溶液を以下の割合で作る。

潤滑剤処理済みカーボン 0.5~10g  
 フロリナート 1リットル  
 （ここで、フロリナートはパーフルオロカーボン溶剤で、住友3M製：PF5050、PF5052、PF5060、PF5070、PF5080である）この分散\*

12

\* 溶液中に光学繊維束を所定時間浸漬することにより、各光学繊維の界面活性剤コーティング表面に潤滑剤処理済みカーボンが均一に付着する。尚、第5実施例における溶剤としては低分子量パーフルオロカーボンであるフロリナートに限定されるものではなく、低分子量パーフルオロポリエーテルであるガールテンを用いてもよい。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光学繊維の表面及び減摩剤の水の濡れ角度を大きくして吸湿吸水を防いで減摩効果を向上させ、又は減摩効果の低下を防止して繊維の折れをなくすることができる。且つ、乾燥時間を短縮させ、さらに光学繊維に均一に減摩剤を付着させて余分な減摩剤を除去するはたき工程を廃止できる。また、両端部のリジッド部境界を補強している接着剤の溶解、膨潤をなくすることができる。さらに、作成された光学繊維束は過酸化水素滅菌に対する高い安定性を有する効果がある。

【手続補正書】

【提出日】平成9年9月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】第5実施例

第5実施例は第4の実施形態に関するものである。この第5実施例では減摩剤であるカーボンの前処理としてジ※

※メチルシロキサンを溶媒として使用し、この溶媒に潤滑ポリマー剤としてノニオン系界面活性剤を以下の割合で混入分散させて作る。

カーボン 10~100g

EE3110 200cc

エマルゲン404 0.01~1cc

（ここで、EE3110はジメチルシロキサンであり、エマルゲン404はノニオン系界面活性剤で、花王製である）

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 茂治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内